

PAT-NO: JP362288443A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62288443 A  
TITLE: CONSUMED POWER INTEGRATING DEVICE OF AIR  
CONDITIONER  
PUBN-DATE: December 15, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KONDO, SEIJIRO

KAMIYA, MASAYUKI

KAWANISHI, EIJI

TSUJI, TADAO

SUETSUMI, TOSHIHARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DAIKIN IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61132219

APPL-DATE: June 6, 1986

INT-CL (IPC): F24F011/02

US-CL-CURRENT: 236/74R

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to impartially calculate individual  
telectric  
energies consumed in the operational conditions of respective indoor  
units and  
to totalize individual electric energies consumed of indoor units  
respectively  
without requiring a lot of meters such as hour meters and the like by  
alotting  
electric energies consumed according to the operating times  
claasified by  
capacities of compressors to respective indoor units.

CONSTITUTION: Operation time measuring means 31 measures operation

times  
classified by capacities of a compressor 1 in accordance with the  
operational  
conditions of respective indoor units B, C and D detected by  
operational  
condition detecting means and operational times of respective power-  
consuming  
apparatuses for respective indoor units B, C and D. memory means 21  
stores  
beforehand weight coefficients proportional to power consumed  
corresponding to  
the capacities of the compressors and respective power-consuming  
apparatuses.  
Computing means 32 receives the output from the operating time  
measuring means  
31 multiplies the operation times classified by the capacities of  
respective  
compressors and the operation times of respective power-consuming  
apparatuses,  
for respective indoor unit by corresponding weight coefficients.  
Proportionally dividing means 33 proportionally divides the total  
consumed  
electric energies in correspondence to the totalized values for  
respective  
indoor units computed by computing means 32.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-288443

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)12月15日

F 24 F 11/02

1 0 2

T-7914-3L

審査請求 有 発明の数 2 (全12頁)

⑬ 発明の名称 空気調和装置の使用電力積算装置

⑭ 特 願 昭61-132219

⑮ 出 願 昭61(1986)6月6日

⑯ 発 明 者 近 藤 誠 二 郎 堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑰ 発 明 者 神 谷 正 幸 堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑱ 発 明 者 川 西 英 二 堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

㉑ 発 明 者 辻 忠 男 大阪市北区梅田1丁目12番39号 新阪急ビル ダイキン工業株式会社内

㉒ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

㉓ 代 理 人 弁理士 前 田 弘  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

空気調和装置の使用電力積算装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 容量可変に運転される圧縮機(1)および室外熱交換器(3)を内蔵する1台の室外ユニット(A)に対して、室内熱交換器(10)を内蔵する複数台の室内ユニット(B)、(C)、(D)が並列に接続された空気調和装置において、上記各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態を各々検出する運転状態検出手段(30)と、該運転状態検出手段で検出した各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態に応じて上記圧縮機(1)の容量別の運転時間および各消費電力機器の運転時間を各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎に計測する運転時間計測手段(31)と、上記圧縮機(1)の容量および各消費電力機器に対応した消費電力に相当する値を係数を予め記憶する記憶手段(21)と、上記運転時間計測手段(31)の

出力を受け、各室内ユニット毎に各圧縮機の容量別の運転時間および各消費電力機器の運転時間とそれに対応する上記係数とを乗算して合計する演算手段(32)と、該演算手段(32)で演算した各室内ユニット毎の合計値に対応して総使用電力量を按分する按分手段(33)とを備えたことを特徴とする空気調和装置の個別使用電力積算装置。

(2) 容量可変に運転される圧縮機(1)および室外熱交換器(3)を内蔵する1台の室外ユニット(A)に対して、室内熱交換器を内蔵する複数台の室内ユニット(B)、(C)、(D)が並列に接続された空気調和装置において、上記各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態を各々検出する運転状態検出手段(30)と、該運転状態検出手段(30)で検出した各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態に応じて各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の運転時間を周期的に計測する運転時間計測手段(31')と、該運転時間計測手段

(31')の出力を受け、各室内ユニット(B)、(C)、(D)の周期毎の運転時間に対応して周期毎の総使用電力量を按分する按分手段(33')と、該按分手段(33')で按分された各室内ユニットの周期毎の使用電力量を加算して各室内ユニット毎の合計使用電力量を集計する集計手段(34)とを備えたことを特徴とする空気調和装置の個別使用電力積算装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (産業上の利用分野)

本発明は、単一の室外ユニットに対して複数台の室内ユニットが互いに並列に接続された、いわゆるマルチ方式の空気調和装置において、上記室外ユニットの使用電力に対する各室内ユニットの分担電力をそれぞれ算出するようにした空気調和装置の使用電力積算装置に関する。

#### (従来の技術)

従来より、高層ビルなどにおいて空気調和装置の集中室に単一の室外ユニットを配設するとともに、複数台の室内ユニットをそれぞれ居住者の異

なる複数の部屋に配設した場合などにおいて、各部屋の個別の空気調和機運転による使用電気料金を算出する場合、単に室内ユニットの運転時間だけから算出したのでは圧縮機の容量運転の差に基づく各室内ユニットの消費電力の相異が反映されない問題がある。この問題を解決するためには、例えば室内ユニット毎にアワーメータを取付け、ファン又は圧縮機の運転時間を計測し、設備容量を考慮して総電力使用量を按分する方法がある。

#### (発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記の方法では、正確に個別の電力使用量を測定するためには、ファン、圧縮機、あるいは電気ヒータに対して個別に、したがって多数のアワーメータを設ける必要がある。また、集計の手間を要し、加えて圧縮機がフルロードとアンロードのときとでは、成績係数が異なるために、運転時間のみでは正確な使用電力量が把握できないという問題がある。

この問題に対し、本発明の第1の目的は、空気調和機の運転状態を正確に検出し、圧縮機の容量

差に基づき変化する使用電力量を各消費電力機器の電力容量差に対応する重み係数に基づいて算出することによって、正確に各室内ユニットに分担させる公平な各室内ユニットの個別使用電力量を算出することにある。

また、室内ユニットの運転時間帯が例えば夜間と昼間のように異なる場合、温度差によって空調能力と圧縮機入力であらわされる成績係数が異なり、同じ運転時間に対して使用電力が違ってくるという問題がある。

この問題に対し、本発明の第2の目的は、各消費電力機器の運転時間を周期的に計測して、時間帯の違いによって生ずる圧縮機の成績係数の差を反映して、より正確な個別電力使用量を算出することにある。

#### (問題点を解決するための手段)

上記第1の目的を達成するため、第1の発明の解決手段は、第1図に示すように、容量可変に運転される圧縮機(1)および室外熱交換器(3)を内蔵する1台の室外ユニット(A)に対して、

室内熱交換器(10)を内蔵する複数台の室内ユニット(B)、(C)、(D)が並列に接続された空気調和装置を対象とする。そして、上記各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態を各々検出する運転状態検出手段(30)と、該運転状態検出手段で検出した各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態に応じて上記圧縮機(1)の容量別の運転時間および各消費電力機器の運転時間を各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎に計測する運転時間計測手段(31)と、上記圧縮機(1)の容量および各消費電力機器に対応した消費電力に相当する重み係数を予め記憶する記憶手段(21)と、上記運転時間計測手段(31')の出力を受け、各室内ユニット毎に各圧縮機の容量別の運転時間および各消費電力機器の運転時間とそれに対応する上記重み係数とを乗算して合計する演算手段(32)と、該演算手段(32)で演算した各室内ユニット毎の合計値に対応して総使用電力量を按分する按分手段(33)とを備えたものである。

また、第2の目的を達成するため、第2の発明の解決手段は、第2図に示すように容量可変に運転される圧縮機(1)および室外熱交換器(3)を内蔵する1台の室外ユニット(A)に対して、室内熱交換器を内蔵する複数台の室内ユニット(B)、(C)、(D)が並列に接続された空気調和装置において、上記各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態を各々検出する運転状態検出手段(30)と、該運転状態検出手段(30)で検出した各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態に応じて各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の運転時間を周期的に計測する運転時間計測手段(31')と、該運転時間計測手段(31')の出力を受け、各室内ユニット(B)、(C)、(D)の周期毎の運転時間に対応して周期毎の総使用電力量を按分する按分手段(33')と、該按分手段(33')で按分された各室内ユニットの周期毎の使用電力量を加算して各室内ユニット毎の合計使用電力量を集計する集計手段(34)とを備えたものである。

また、本出願の第2の発明では、運転状態検出手段(30)により検出された圧縮機の容量別の運転の運転状態および各消費電力機器の運転状態の信号を受けて、運転時間計測手段(31')により、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の運転時間が周期的に計測され、按分手段(33')により、上記運転時間計測手段(31')からの各室内ユニット(B)、(C)、(D)の周期毎の運転時間で、対応する周期の総使用電力量が按分されて各室内ユニット(B)、(C)、(D)の周期毎の使用電力量が算出される。その後、集計手段(34)で、上記按分手段(33')からの各室内ユニット(B)、(C)、(D)の周期毎の使用電力量が加算されて集計されるので、夜間と昼間等運転時刻の差に起因する圧縮機(1)の成績係数の差を反映した各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の個別使用電力量を算出することができる。

(実施例)

(第1の発明の実施例)

(作用)

以上の構成により、本出願の第1の発明では運転状態検出手段(30)により検出された圧縮機の容量別の運転状態および各消費電力機器の運転状態の信号を受けて、運転時間計測手段(31)により、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の圧縮機(1)の容量別および各消費電力機器の運転時間が計測される。次に、演算手段(32)により、上記各運転時間に、記憶手段(21)からの上記圧縮機(1)の容量および各消費電力機器の使用電力差に基づいて予め登録された重み係数を乗じたものが加算されて各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の相対的な使用電力量が算出され、按分手段(33)で上記各室内ユニット(B)、(C)、(D)の相対的な使用電力量で総使用電力量が按分されるので、圧縮機(1)の容量別の運転時間を公平に各室内ユニット(B)、(C)、(D)に振り向けて、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の個別使用電力量を正確に算出することができる。

以下、第1の発明の実施例を第3図～第5図の図面に基づいて説明する。

第3図は第1の発明の第1実施例を示し、(A)は単一の室外ユニット、(B)、(C)、(D)はそれぞれ相異なる室内に配設された複数台(3台)の室内ユニットであって、上記室外ユニット(A)は内部に圧縮機(1)と、四路切換弁(2)と、上記圧縮機(1)と連動する送風ファン(3a)を有する室外熱交換器(3)と、逆止弁付暖房用膨張弁(4)と、レシーバ(5)と、アキュムレータ(6)とを備え、該各機器(1)～(6)はそれぞれ冷媒配管(7)…により冷媒流通可能に連結されている。また、室内ユニット(B)～(D)は互いに同一構成であり、その内部には送風ファン(10a)と暖房用の補助ヒータ(10b)を有する室内熱交換器(10)と、逆止弁付冷房用膨張弁(11)とを備え、該各機器(10)、(11)は互いに冷媒配管(12)により冷媒流通可能に連結されている。そして、該各室内ユニット(B)～(D)は冷媒配管(13)…によ

り室外ユニット(A)に対して互いに並列に冷媒循環可能に連結されて冷媒循環系統が形成されており、冷房運転時には、四路切換弁(2)を実線矢印の如く切換えて冷媒を実線矢印の如く循環させることにより、室内熱交換器(10)で室内空気から吸熱した熱量を室外熱交換器(3)で外気に放熱して室内を冷房する一方、暖房運転時には、四路切換弁(2)を破線矢印の如く切換えて冷媒を破線矢印の如く循環させることにより、熱量の授受を上記とは逆にするとともに、暖房運転時の低室温状態では必要に応じて補助ヒータ(10b)を作動させて室内を暖房するようになされている。また、(14B)、(14C)、(14D)はそれぞれ上記各室内ユニット(B)~(D)に配置された室温を検出する室温サーモスタットであり、室温値と設定値との偏差に応じて、偏差の小さいステップ(I)と偏差の大きいステップ(II)とでそれぞれのオン・オフ信号を出力するものである。

次に、第4図は第3図の空気調和装置の各室内

ユニット(B)、(C)、(D)毎の個別使用電力を測定するための個別使用電力積算装置の信号回路を示すブロック図である。(15)は、室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転を制御する室内コントロールユニットであり、内部に、冷房あるいは暖房の区別をするリレー(SW<sub>1</sub>)、送風用のファン(10a)の運転をオン・オフするリレー(SW<sub>2</sub>)、補助ヒータ(10b)のオン・オフを制御するリレー(SW<sub>3</sub>)、室温サーモスタット(14B)、(14C)、(14D)のステップ(I)のオン・オフ状態により切換わるリレー(SW<sub>4</sub>)、および室温サーモスタット(14B)、(14C)、(14D)のステップ(II)のオン・オフ状態により切換わるリレー(SW<sub>5</sub>)が内蔵されている。(16)は上記室内コントロールユニット(15)の信号を受けて室外ユニット(A)の運転を制御する室外コントロールユニット、(17)は、周期的なパルス信号を出力し、上記室内コントロールユニット(15)の状態をサンプリングする多重化装置である。

上記室外コントロールユニット(16)は、上記室温サーモスタット(14B)、(14C)、(14D)が出力する各ステップでのオン・オフ信号に応じて、下記のように上記圧縮機(1)の容量運転時の運転モードを決定制御する。下記第1表は、上記室温サーモスタット(14B)、(14C)、(14D)の各ステップ状態の組合せに対する圧縮機(1)の運転モードを示す表である。

第1表

室温サーモセットのステップ 室内ユニット(B, C, D)	圧縮機モード
(0 0 0)	0
(1 0 0)	50- <sub>1</sub>
(2 0 0)	
(1 1 0)	50- <sub>2</sub>
(2 1 0)	
(2 1 1)	100
(2 2 0)	
(2 2 1)	
(2 2 2)	

ここで、圧縮機(1)の運転モードのモード(5

0-<sub>1</sub>)とは単段の室内ユニット運転時のアンロード状態の容量に対応し、複数の室内ユニット運転時のアンロード状態を示すモード(50-<sub>2</sub>)とは容量が異なっている。また、モード(100)は圧縮機(1)がフルモード状態にあることを示している。室温サーモスタットのステップが(1, 0, 0)とあるのは3つの室温サーモスタット(14B)、(14C)、(14D)のうちいずれか1個がステップ(I)で他は0である3組の組合せを総称しており、他も同様である。第1表に示されるように、上記3個の室温サーモセット(14B)、(14C)、(14D)のうち、いずれかがステップ0のときには、上記圧縮機(1)は稼働せず、モード0となり、いずれか1個がステップ(I)またはステップ(II)のときにはモード(50-<sub>1</sub>)であらわされる運転状態に、いずれか2個がステップ(I)のときにはモード(50-<sub>2</sub>)に、室温サーモスタット(14B)、(14C)、(14D)のうち3個がステップ(I)、あるいは少なくとも2個がステップ(I)

とステップ(Ⅱ)、あるいは少なくとも2個がステップ(Ⅱ)の状態にあるときにはモード(100)のフル稼働状態となる。上記多重化装置(17)は、上記室内コントロールユニット(15)に内蔵される各5個のリレーに対応する合計15組の周波数帯域の組合せからなる周期的なパルス信号を1分間の周期で発信し、リレー(SW<sub>1</sub>)の状態から検知される冷房、暖房の区別に基づいて上記室温サーモセット(14B)、(14C)、(14D)のステップ状態を、リレー(SW<sub>4</sub>)および(SW<sub>5</sub>)のオン・オフサンプリングから検出して上記圧縮機(1)の運転モード(50-1)、(50-2)、(100)別の運転状態を検出する。また、多重化装置(17)は上記送風ファン(10a)および上記補助ヒータ(10b)の運転状況を上記リレー(SW<sub>2</sub>)および(SW<sub>3</sub>)のオン・オフサンプリングから検出して、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎に多重化されたサンプリング信号を1分単位で出力する。上記室温サーモスタット(14B)、(14C)、

(14D)、上記室内コントロールユニット(15)、上記室外コントロールユニット(16)および上記多重化装置(17)により、運転状態検出手段(30)が構成されている。

次に、(18)は空気調和装置の使用電力を管理する電力管理装置であって、その内部には上記多重化装置(17)のサンプリング信号を2進法信号から10進法信号に変換するデコーダ(19)と、該デコーダ(19)によって変換された10進法のサンプリング信号を分類積算する積算装置(20)と、予め、重み係数を記憶している記憶手段である記憶装置(21)と、演算指令信号を出力するタイマー(22)と、該タイマー(22)の指令により該記憶装置(21)と上記積算装置(20)の信号を受けて、積算および加算作業を行う演算装置(23)と、空気調和装置全体の総使用電力を積算している積算電力計(24)と、上記演算装置(23)の信号を受けて、上記積算電力計(24)から得られる総電力値を按分計算する按分装置(25)と、該按分装置(25)の

信号を受けて、各室内ユニットの一定期間の使用電力を集計する電力集計装置(26)とが備えられている。

上記積算装置(20)は上記デコーダ(18)によって変換された10進法のサンプリング信号を受けて、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎に、各室内ユニット(B)、(C)、(D)の運転状態に対応する圧縮機(1)の運転モード別の運転時間と、上記室内ユニット(B)、(C)、(D)の送風用ファン(10a)および補助ヒータ(10b)の運転時間を分類して積算するもので、上記デコーダ(18)とともに運転時間計測手段(31)を構成している。次に、上記演算装置(20)は、タイマー(23)の指令を受けて、上記積算装置(20)の分類積算した各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の圧縮機(1)の運転モード別の運転時間データ並びに、送風ファン(10a)および補助ヒータ(10b)の運転時間データを全部移動させて、該データに上記記憶装置(21)から得られる対応する重み係数

(下記第2表参照)を乗じた後加算して各室内ユニット(B)、(C)、(D)の相対的な使用電力値を演算するもので、上記タイマー(22)とともに演算手段(32)を構成している。ここで、下記第2表は、上記記憶装置に予め登録されている重み係数のデータであって、各消費電力機器の電力容量比によって定められている。

第2表

室内ユニット番号	冷/暖	圧縮機モード	重み係数値		
			圧縮機	送風ファン	補助ヒータ
室内ユニット B, C, D (共通)	冷房	100	3	0.2	-
		50-1	2		
		50-2	2.2		
	暖房	100	2.8	0.2	1.5
		50-1	1.9		
		50-2	1.8		

本実施例の場合、各室内ユニット(B)、(C)、(D)は同じ電力容量をもつため、圧縮機(1)の運転モード(100)、(50-1)、(50-2)、送風ファン(10a)、補助ヒータ(1

0b) に対し、各室内ユニット(B)、(C)、(D)共通の重み係数が登録されている。また、圧縮機(1)の重み係数は、各運転モード(100)、(50-1)および(50-2)によって異なる。上記按分装置(25)は、上記演算装置(23)から得られる各室内ユニットの相対的な使用電力値で、上記積算電力計(24)の示す総使用電力値を按分して、各室内ユニット(B)、(C)、(D)の個別使用電力値を算出し、上記積算電力計(24)とともに、按分手段(23)を構成している。そして、上記過程で計算算出された各室内ユニット(B)、(C)、(D)の個別使用電力値は、上記電力集計装置(26)にて、一定の期間単位で集計されて、上記電力管理装置(18)の外部に出力されるように構成されている。

以上の構成により、各室内ユニット毎の使用電力値は、下記手順にて算出される。例えば、暖房運転時、上記運転状態検出手段(30)によって1分周期でサンプリングして得られた、各室内ユ

ニット(A)、(B)、(C)毎の圧縮機(1)の運転モード別、送風ファン(10a)、および補助ヒータ(10b)の運転状態を示すサンプリング信号を上記運転時間計測手段(31)の内部で積算し、下記第3表に示される積算カウンタ値をある1日につき得たとする。

第3表

室内 ユニット	冷/暖	運 転 時 間 (分)					R <sub>N</sub>	W <sub>N</sub>
		圧縮機運転モード			送風 ファン	補助 ヒータ		
		100	50- <sub>1</sub>	50- <sub>2</sub>				
B	暖	40	60	10	200	0	284	0.297×α
C	暖	60	80	20	240	10	419	0.437×α
D	暖	30	40	10	160	30	255	0.266×α

(α:総使用電力量)

上記演算手段(32)は、内蔵されるタイマー(22)の指令によって、演算を開始し、上記記憶手段(21)に登録された第2表の重み係数データに基づいて、第3表のデータから各室内ユニット(B)、(C)、(D)の相対使用電力量を計算する。すなわち、室内ユニット(B)の相対使用電力量R<sub>B</sub>は、第2表の重み係数を第3表の

対応する機器の積算カウンタ値に乗じて加算した値となり、以下のように計算される。

$$R_B = 40 \times 2.8 + 60 \times 1.9 + 10 \times 1.8 + 200 \times 0.2 = 284$$

同様にして室内ユニット(C)および(D)の相対使用電力量R<sub>C</sub>およびR<sub>D</sub>は第3表のように計算される。

次に、上記按分手段(33)は、上記室内ユニット(B)、(C)、(D)の相対使用電力量R<sub>B</sub>、R<sub>C</sub>、R<sub>D</sub>の値を受けて、内蔵する積算電力計(24)の対応する1日の総使用電力量を、上記相対使用電力量で按分し、各室内ユニット(B)、(C)、(D)の個別使用電力量(W<sub>B</sub>)、(W<sub>C</sub>)、(W<sub>D</sub>)を上記第4表のように算出する(ここに、αは1日の総使用電力量)となる。上記1日当りの個別電力使用量(W<sub>B</sub>)、(W<sub>C</sub>)、(W<sub>D</sub>)は上記電力集計装置(26)により1ヶ月単位で集計される。上記データは、上記電力管理装置(18)の外部に配置される記録計、プ

リンター等により1ヶ月毎に各室内ユニット(B)、(C)、(D)の個別電力使用量が集計プリントアウトされるので、例えば各室内ユニット(B)、(C)、(D)を使用するテナント(B)、(C)、(D)の個別電力使用量が算出される。上記手順において、空調サーモセットの状態により圧縮機の運転モードが詳細に分類され、かつ圧縮機(1)、送風ファン、補助ヒータの消費電力容量に応じて重み係数が定められているので最終的に積算算出されるデータは、従来方式に比べ正確である。また、アワーメータ等の計器類を多く使用する必要がないために、低コストで、個別使用電力積算装置を構成している。

以上は暖房時の算出手順について述べたが、冷房時にも全く同様に算出できる。また、上記実施例では、室内ユニット(B)、(C)、(D)の形式が同じとして算出しているが、電力容量の違う形式の室内ユニットを組み合わせる場合には、第2表に示される各室内ユニットの重み係数を変えれば、上記手順と同様にして算出できる。



また、本発明は、複数の室外ユニットを備えたビルコントロールシステムにも適用されるものである。第5図は、第1の発明の第2実施例を示し、複数の室内ユニット(A'1)、(A'2)…に接続される室外ユニット(B'1)、(C'1)、(B'2)、(C'2)…を、複数台備えたビルコントロールシステムの例であって、(18')は運転状態検出手段(30)(図では省略されている)からのサンプリング信号を受けて、個別使用電力量を算出する電力管理装置、(27)は上記電力管理装置(18')の演算結果を表示およびプリントアウトする記録計である。ここに、上記電力管理装置(18')は、上記実施例に述べた手順と同様にして、各室内ユニット(B'1)、(C'1)、(B'2)、(C'2)…毎の1日単位の個別電力使用量を積算按分し、1ヶ月単位のデータを算出するもので数ヶ月分のデータを保持する能力を持つものである。また、上記記録計(27)は、上記演算装置(24')の1ヶ月毎のデータを集計し、プリントアウトするものであ

る判定器(29)と、上記第1の実施例と類似の構成を有する演算装置(23')および按分装置(25')と、上記按分装置のデータを集計する演算手段(32')である電力集計装置(26)が備えられている。

上記積算装置(20)は、上記タイマー(22')の指令に基づき、1時間単位で、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎に圧縮機(1)の運転モード別の運転時間並びに送風用ファン(10a)および補助ヒータ(10b)の運転時間を分類して積算するものであり、また、上記判定器(29)は、上記積算装置(20)のデータが単数の室内ユニットについてのものかどうかを判定するもので、上記デコーダ(19)、上記タイマー(22')および上記積算装置(20)によって、運転時間計測手段(31')を構成している。次に、上記判定器(29)により積算装置(20)のデータが単数の室内ユニットからなるものであると判定されたときは、按分装置(25')は、上記積算装置(20')の入力信号を受けて、上

る。ここに、上記室外ユニット(A'1)、…(A'4)の電力容量が異なる場合には、その電力容量に応じて上記第2表に登録される重み係数を変えて、不公平の生じないようにすることができる。

各室内ユニット(B)、(C)、(D)に対応するテナントの使用時間帯がほぼ共通のときには上記第1の発明の実施例のようにして、公平な個別使用電力量を算出することができる。

#### (第2の発明の実施例)

次に第2の発明の実施例について以下第6図および第7図の図面に基いて説明する。

第6図は、第2の発明の実施例の構成を示すブロック図で、簡単のため、電力管理装置(18")の構成のみを示す(他は第1の発明の実施例と共通である)。電力管理装置(18")の内部には、上記第1の実施例と同様の構成を持つデコーダ(19)および積算装置(20)と、該積算装置(20)の積算周期を指令するタイマー(22')と、上記積算装置(20)のデータの種類の判定

器積算電力計(24)より得られる対応する1時間の総使用電力量を、全部その室内ユニットに割当て上記電力集計装置(26)に入力する。また、上記比較器(29)により、上記積算装置(20)のデータが複数の室内ユニットからなるものであると判定されたときには、信号の処理は第1の実施例と同様となり、上記記憶装置(21)および上記演算装置(23')で構成される演算手段(32')によって、各室内ユニット(B)、(C)、(D)毎の1時間の相対使用電力値が算出され、次に上記按分装置(25')によって総使用電力が上記相対使用電力値で按分されて各室内ユニット(B)、(C)、(D)の1時間単位の個別電力使用量が算出され、上記電力集計装置(26)に出力される。上記積算電力計(24)と上記按分装置(25')とで按分手段(33')が構成されている。

次に、上記構成によって、各室内ユニット(B)、(C)、(D)の個別使用電力量を算出する手順について説明する。下記第4表は、冷房時にお

ける各室内機 (B)、(C)、(D) のある 1 日  
の稼働状態を 1 時間毎に集計した例を示すデータ  
である。

第 4 表

室内 ユニット	集計 時刻	冷/暖	運 転 時 間 (分) / Hr				送風ファン	相対電力 使用量 $R'_{\text{N}}$	総使用 電力 / Hr	個別電力使用量 $W'_{\text{N}}$ / Hr
			圧縮機モード							
			100	50-1	50-2					
B	10	冷	15	10	0	41	—	a	a	
	11	冷	8	15	0	35	—	b	b	
	12	冷	10	16	0	40	—	c	c	
	13	冷	12	16	0	42	—	d	d	
	14	冷	21	0	7	55	89.4	e	0.445e	
	15	冷	19	0	10	50	89.0	f	0.519f	
	16	冷	14	0	4	41	59.0	g	0.267g	
	17	冷	7	1	10	33	51.6	h	0.318h	
	計	冷	106	58	31	337				
C	14	冷	28	0	7	60	111.4	e	0.555e	
	15	冷	17	0	10	48	82.6	f	0.481f	
	16	冷	14	0	8	51	69.8	g	0.315g	
	17	冷	10	3	5	28	52.6	h	0.324h	
	18	冷	11	2	8	37	62.0	i	0.582i	
	19	冷	4	4	5	22	35.4	j	0.519j	
	20	冷	8	0	5	24	39.8	k	0.443k	
	21	冷	7	2	0	18	28.6	l	0.453l	
	計	冷	99	11	48	288				
D	16	冷	23	0	6	52	92.6	g	0.418g	
	17	冷	10	4	6	35	58.2	h	0.358h	
	18	冷	5	3	8	28	44.2	i	0.418i	
	19	冷	6	0	5	19	32.8	j	0.481j	
	20	冷	9	3	5	30	50	k	0.557k	
	21	冷	6	6	0	23	34.6	l	0.547l	
	22	冷	3	8	0	20	—	m	m	
	23	冷	5	10	0	24	—	n	n	
	計	冷	67	34	30	231				

ここに、 $a, b, \dots, n$  は上記積算電力計 (22) から入力される朝9時～夜23時までの1時間単位の総使用電力量である。この場合には、第1の実施例と異なり、テナントの業種の違いで各室内ユニット (B), (C), (D) の運転時間帯に差があり、特に室内ユニット (B) は通常の時間帯で昼間に稼働するが、室内ユニット (D) は夜間の稼働が多いので、1ヶ月単位の集計では、上記成績係数の差を考慮に入れることができない。したがって、本実施例では1時間単位で各室内ユニット (B), (C), (D) の1時間当りの相対使用電力量を計算している。例えば室内ユニット (B) の9時～13時については、室内ユニット (B) のみが稼働しているので、上記運転時間計測手段 (31') の信号は直接按分手段 (33') に送られ1時間毎の室内ユニット (B) の使用電力量は総使用電力量 ( $a \dots d$ ) として上記電力集計装置 (26) に集計される。

次に、13時～14時の1時間については、室内ユニット (B) および (C) が稼働しており、

上記積算装置 (20) の信号は、上記積算手段 (32') に入力され、上記第1の実施例と同様にして室内ユニット (B) および (C) の相対使用電力量  $R'_{bm}$  および  $R'_{cm}$  は、それぞれ、89.4 および 111.4 と算出される。次に、上記按分手段 (33') によって総使用電力量  $c$  は、上記  $R_{bm}$  および  $R'_{cm}$  で按分されて、室内ユニット (B) および (D) の13時～14時までの1時間の個別使用電力量  $W'_{bm}$  および  $W'_{cm}$  は、それぞれ  $0.445 \cdot c$  および  $0.555 \cdot c$  と算出され、上記電力集計装置に入力される。

同様にして算出されたこの1日の各室内ユニット (B), (C), (D) の1時間当りの相対使用電力量  $R'_m$  および個別電力使用量  $W'_m$  の値を第4表に示す。

第7図 (イ) および (ロ) は、空気調和装置の空調能力/圧縮機入力であらわされる成績係数の外気温に対する変化を冷暖房時についてそれぞれ示すもので、外気温の変化によってかなりの差が

あるために、第1の実施例のように1日単位で演算する方式であると、同じ運転時間に対して夜も昼も同じ使用電力量となり夜型テナントと昼型テナントでは不公平が生ずるが、以上のように、1時間単位で算出した方法では、時間内での外気温の変化もごくわずかであり、第7図に示されるような成績係数の変化は、ほぼ無視し得て、正確な個別電力使用量を算出し得る。

以上は、冷房時について述べたが、暖房時についても同様である。また、第1の実施例と同じく、第4図に示されるビルコントロールシステム等についても適用されることはもちろんである。

上記第1の発明の実施例と第2の発明の実施例の適用は、各室内ユニットに対応するテナント間の種類により定められ、各テナントの使用時間帯が類似の場合は、第1の発明の実施例が簡便でよい方法となり、各テナントの使用時間帯が、昼夜逆となるように大差のある場合には、第2の発明の実施例が望ましい。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の空気調和装置の使用電力積算装置によれば、第1の発明の効果として、圧縮機の容量別の運転時間に対応する使用電力量を各室内ユニットに振り分けることができるので、各室内ユニットの運転状態に応じて、個別使用電力量を公平に計算できるとともに、多数の室外機と室内機を備えたビルコントロールシステムに使用した場合においても、多くのアウタータなどの計器類を必要とせず、低コストで各室内機の個別電力使用量を集計できる使用電力積算装置を提供できる。

また、第2の発明の効果として、夜型と昼型のテナント等における使用時刻の違いに起因して生ずる外気温の差による圧縮機の成績係数の変化を反映して、より公平な各室内ユニットの個別使用電力量を算出することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

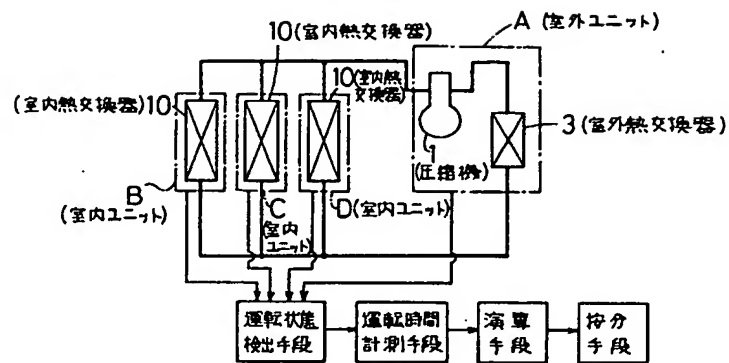
第1図は第1の発明の構成を示すブロック図、第2図は第2の発明の構成を示すブロック図である。第3図～第7図は本発明の実施例を示し、第

3図および第4図は第1の発明の第1実施例を示す冷媒配管系統図およびブロック図、第5図は第1の発明の第2実施例を示すブロック図、第6図は第2の発明の実施例を示す冷媒配管系統図、第7図(イ)および(ロ)はそれぞれ冷暖房時における成績係数の変化を示すグラフである。

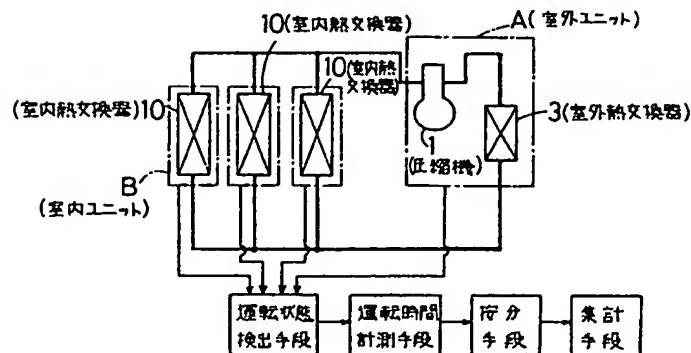
(1) … 圧縮機、(3) … 室外熱交換器、(10) … 室内熱交換器、(10a) … 送風ファン、(10b) … 補助ヒータ、(21) … 記憶手段、(30) … 運転状態検出手段、(31) … 運転時間計測手段、(32) … 演算手段、(33) … 按分手段、(34) … 集計手段、(A) … 室外ユニット、(B)、(C)、(D) … 室内ユニット。

特 許 出 願 人 ダイキン工業株式会社  
代 理 人 前 田 弘

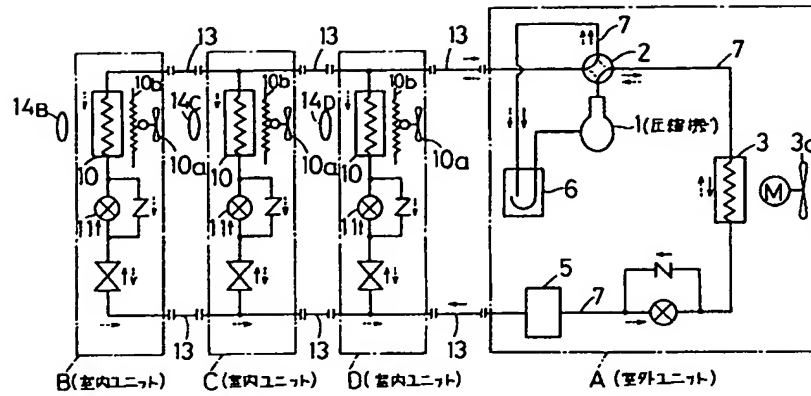
第1図



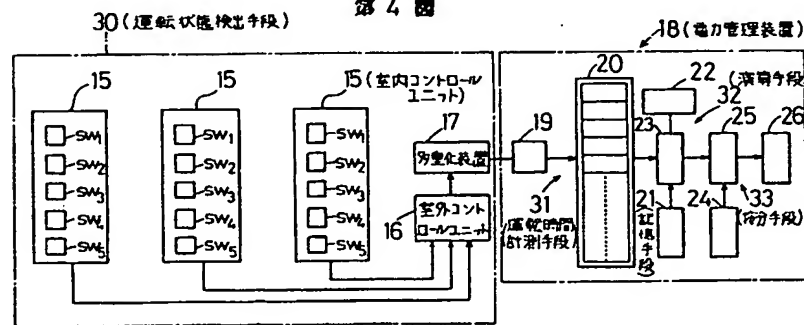
第2図



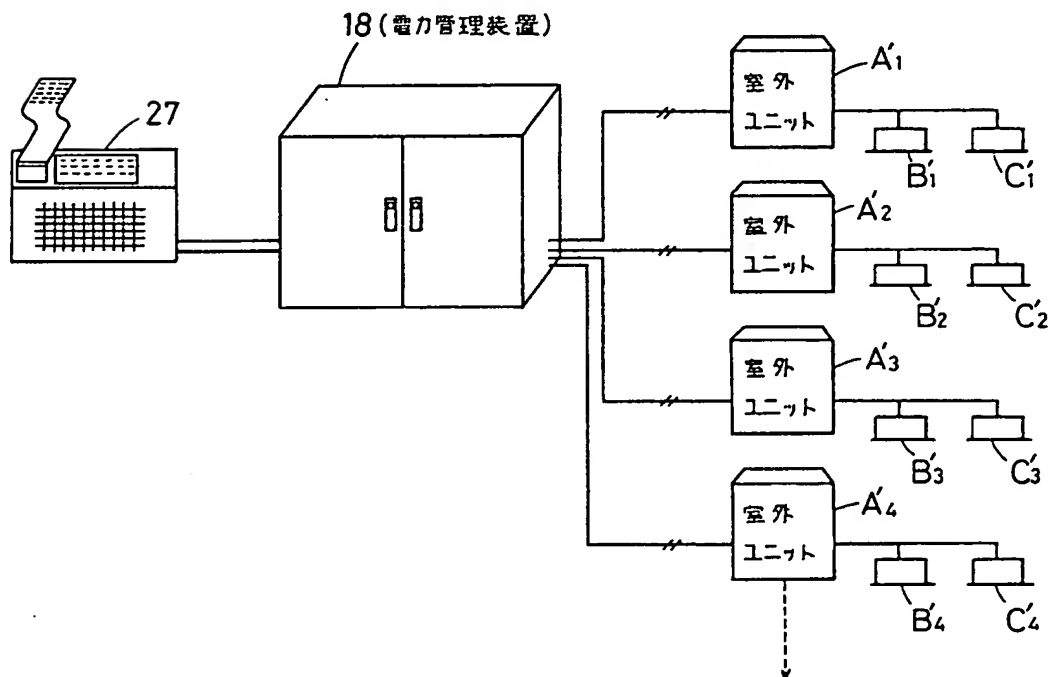
第 3 図



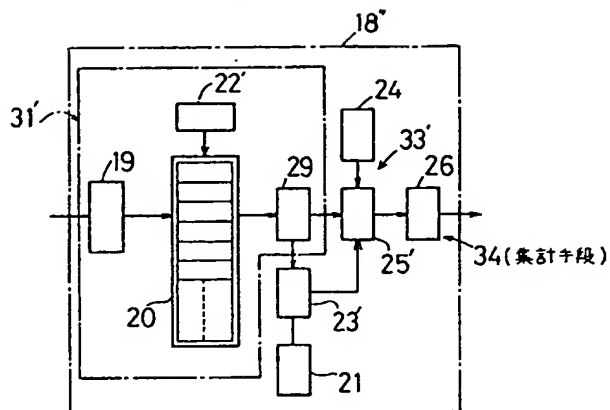
第 4 図



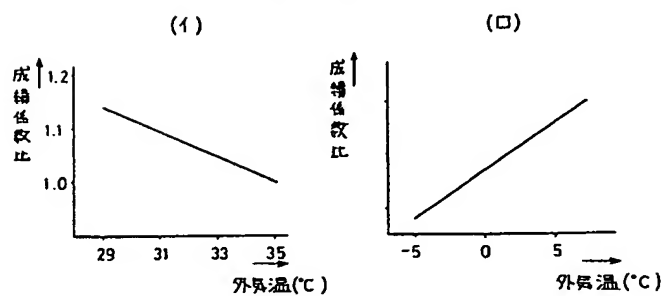
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 1 頁の続き

②発 明 者 末 積 俊 治 大阪市北区梅田 1 丁目 12 番 39 号 新阪急ビル ダイキン工業株式会社内